

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-197155  
 (43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl. A61B 17/34  
 A61B 8/00  
 A61B 10/00

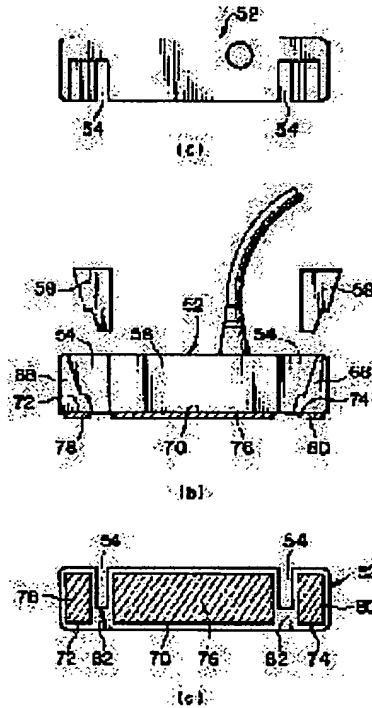
(21)Application number : 10-005798 (71)Applicant : ALOKA CO LTD  
 (22)Date of filing : 14.01.1998 (72)Inventor : HARADA HIROYUKI  
 HATTORI HIROSHI  
 TAWARAYAMA KENICHI

## (54) ULTRASONIC WAVE PIERCING PROBE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate the work of inserting a piercing needle to the desired part of a wide area of the body.

**SOLUTION:** Cuts 54 are respectively provided on both ends of a vibrator part 52 and a piercing needle holder 58 is fitted there. Thus, the piercing needle 58 is inserted from both ends to an image area positioned under the main part of the vibrator part 52. The insertion angle to a living body of the respective piercing needles 58 can be changed in a prescribed range. By that and by making the piercing needle 58 insertable from the plural parts, the work of the sampling or the like of a sample for a living body inspection is performed without moving the vibrator part 52 to a tissue right under the skin once captured in the image area.



(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-197155

(43)公開日 平成11年(1999)7月27日

(51)Int.Cl<sup>6</sup>A 61 B 17/34  
8/00  
10/00

識別記号

310  
103

P 1

A 61 B 17/34  
8/00  
10/00310  
103 B

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平10-5793

(22)出願日 平成10年(1998)1月14日

(71)出願人 390029791

アロカ株式会社

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号

(72)発明者 原田 裕之

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ  
株式会社内

(72)発明者 服部 宏

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ  
株式会社内

(72)発明者 俵山 健一

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ  
株式会社内

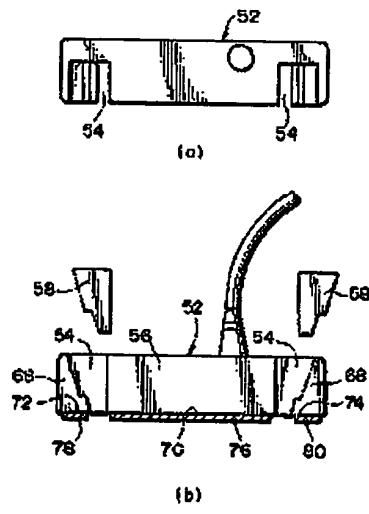
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 超音波穿刺プローブ

## (57)【要約】

【課題】 超音波穿刺プローブにおいて、広い生体領域の所望の箇所に穿刺針を挿入する作業が繁雑であった。

【解決手段】 振動子部52の両端にそれぞれ切れ込み54を設け、ここに穿刺針ホルダ58を嵌合させる。これにより、振動子部52のメイン部分の下に位置する画像領域に対し、その両端から穿刺針を挿入することが可能となる。各穿刺針の生体への挿入角は所定範囲で変更することができ、これと、穿刺針を複数箇所から挿入可能としたことにより、一旦、画像領域に捉えた皮膚直下組織に対し、振動子部52を移動させることなく生体検査用サンプルの採取等の作業を行うことができる。



(2)

特開平11-197155

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 穿刺針をその軸方向に摺動自在に保持するガイドを有する穿刺針ホルダと、前記穿刺針を挿入した生体部位に底面を向けて配置され当該生体部位との間で超音波の送受信を行う振動子部とを備えた超音波穿刺プローブにおいて、

前記振動子部は、前記穿刺針ホルダを嵌合可能な切れ込みを当該振動子部の端部に複数有することを特徴とする超音波穿刺プローブ。

【請求項2】 請求項1記載の超音波穿刺プローブにおいて、

前記振動子部は、前記切れ込みを当該振動子部の一方端側と他方端側にそれぞれ有することを特徴とする超音波穿刺プローブ。

【請求項3】 請求項1記載の超音波穿刺プローブにおいて、

前記振動子部は、前記切れ込みより内側部分に振動子アレイを配置されること、を特徴とする超音波穿刺プローブ。

【請求項4】 請求項3記載の超音波穿刺プローブにおいて、

前記振動子部は、前記振動子アレイの配置部分より外側の部分の前記底面に前記超音波を吸収する吸音部材を有すること、を特徴とする超音波穿刺プローブ。

【請求項5】 請求項1記載の超音波穿刺プローブにおいて、

前記振動子部と前記生体部位との間にスペーサを有し、前記スペーサの前記生体部位への当接面は、前記振動子部の前記底面と非平行とされること、を特徴とする超音波穿刺プローブ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、穿刺針による針生検、造影剤注入等の作業において用いられる超音波穿刺プローブに関するものである。特に前記作業の容易化に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 医療等の分野においては、生体に穿刺針を挿入して、生体内から検査サンプルを採取したり、生体に造影剤を注入したりする作業が行われる。超音波穿刺プローブは、これら作業において、穿刺針の生体内での位置を超音波画像にてリアルタイムで視認することを可能にするものである。これにより穿刺針を目的臓器以外の臓器等を避けながら挿入することができ、前記作業が安全、確実に行われる。

2

針を通すための切れ込み4が設けられる。切れ込み4は振動子部2の片側に寄った部分に設けられる。振動子アレイは、振動子部2の切れ込み4より中央寄りの部分(メイン部分6)内に配置される。一方、振動子部2のうち、切れ込み4に対してメイン部分6と反対側に位置する部分(端部8)には、音響的にメイン部分6との整合を得るためにダミーの振動子アレイが設けられる。このダミーの振動子アレイは駆動される必要はないので、配線を施されない。よって、振動子部2が送受信する超音波による生体画像は、メイン部6直下領域を中心とした所定範囲のものとなる。

【0004】さて、超音波穿刺プローブは切れ込み4を有し、これを通して穿刺針を生体に刺すことにより、穿刺針の先端を、超音波画像で映し出される領域であるメイン部6の下の生体領域に容易、確実に導くことができるよう構成されたものである。切れ込み4は、例えば、上面の開口が大きく、底面の開口が小さくなるような逆三角形(もしくは倒立台形)の側面形状に形成される。そうすることにより、振動子部2の底面に設けられる振動子アレイの面積を確保できるとともに、穿刺針を様々な傾斜角で生体に挿入することが可能となる。

【0005】例えば、切れ込み4には、図4(b)に示される穿刺針ホルダ10がはめ込まれて使用される。穿刺針ホルダ10には、穿刺針をその軸方向に摺動自在に保持するガイドが設けられ、ガイドは、生体に対して所定の角度の傾斜で形成される。このガイドによって、上述した超音波画像が形成される生体領域に穿刺針を容易、確実に導くという効果が十分に達成される。なお、ガイドの傾斜角が異なる複数種類の穿刺針ホルダ10を用意し、必要に応じて取り替えて使用することにより、超音波画像が形成される範囲内において穿刺針の挿入位置を変えることができる。

【0006】なお、従来の超音波穿刺プローブでは、振動子部2の底面は、切れ込み4が設けられるために「コ」の字型となる。この底面には端部8も含めて、超音波の収束を行うシリコンレンズ12が設けられている。

【0007】図5は、従来の超音波穿刺プローブを生体に当接して使用している状態の説明図である。図において振動子部2には、生体20の表面に対して例えば60°の角度で穿刺針22を導く穿刺針ホルダ10がはめ込まれている。振動子部2のうち超音波を送受信するメイン部分6は、生体20内の例えば生体検査サンプルの採取目標となる皮膚直下組織26の上の皮膚に当接される。これにより皮膚直下組織26を超音波画像の形成範

(3)

特開平11-197155

4

る場合、穿刺ホルダ10を異なるガイド傾斜のものに交換したり、振動子部2を移動させる必要があった。このうち穿刺針ホルダ10を交換することは作業が煩雑となるという問題点があった。

【0009】また、振動子部2を移動させ生体に当て直す作業は手間がかかるという問題点があった。具体的には、例えば、超音波画像にサンプリングしたい目標位置が既に映し出されているのに振動子部2を移動すると、移動後の画像から再び目標位置を見出すという作業が必要になり、作業効率が悪くなるという問題点が生じうる。

【0010】生体からの超音波の反射波は、生体に当接された振動子部2において、再び生体へ向けて反射される。この多重反射は超音波画像に悪影響を与えるおそれがある。特に、振動子部2の端部に切れ込み4を設けることによって、振動子部2の端部には振動子アレイが配置されず超音波の送受信に有効でないにも拘わらず多重反射のみ生じる部分が存在し、超音波画像特性の劣化を生じるという問題があった。また、振動子部2における超音波の送受信に有効な部分においても、多重反射が生じ得、超音波画像特性が劣化するという問題があった。

【0011】本発明は上記問題点を解消するためになされたもので、広い生体部位に対する穿刺作業を容易に行え、また良好な超音波画像特性を得られる超音波穿刺プローブを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る超音波穿刺プローブは、振動子部が、穿刺針ホルダを嵌合可能な切れ込みを当該振動子部の端部に複数設けることを特徴とする。本発明によれば、振動子部が送受信する超音波による画像に対する生体部位の複数箇所に、複数の穿刺針を挿入することができる。

【0013】本発明の好適な態様は、前記振動子部が、前記切れ込みを当該振動子部の一方端側と他方端側にそれぞれ有するものである。

【0014】本発明に係る超音波穿刺プローブは、前記振動子部が、前記切れ込みより内側部分に振動子アレイを配置されることを特徴とする。本発明によれば、振動子アレイは振動子部の中央部分に配置され、切れ込みはその振動子アレイの周辺に配置される。すなわち、切れ込みをまたがって振動子アレイを配置するという変則的なレイアウトが生じないので、容易に本プローブを構成することができる。

【0015】本発明に係る超音波穿刺プローブは、前記

記切れ込みを形成するために必要とされる。しかし、この振動子アレイが配置されていない端部は、生体からの超音波反射波の多重反射の原因となる。本発明によれば、この端部の底面に吸音部材が設けられ生体からの反射波を再び生体に反射することが防止される。

【0016】本発明に係る超音波穿刺プローブは、前記振動子部と前記生体部位との間にスペーサを有し、前記スペーサの前記生体部位への当接面は、前記振動子部の前記底面と非平行とされることを特徴とする。スペーサは、振動子部と生体との間に距離を設けることにより、穿刺針を斜め挿入する場合において、超音波エコーにより映し出された生体領域に対する穿刺針の挿入位置を調整するために用いられる。スペーサは基本的には生体との音響インピーダンスが近似の材質にて構成されるが、生体とスペーサとの境界面において多少の不整合は避けられない。その場合、その境界面と振動子部の底面との間で多重反射が生じうる。本発明によれば、これら2つの面が平行でないで、両者の間での多重反射の回数が重ねられるとその反射波は振動子アレイの配置された領域外に脱することになり、多重反射の超音波画像特性への悪影響が低減される。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0018】図1は、本発明の実施形態である超音波穿刺プローブの概略の構成を示す説明図である。図1

(a) (b) (c) は、それぞれプローブの上面図、側面図、底面図である。本装置の主要部は、生体に当接される電子リニア走査型の振動子部52である。振動子部52の概形は長方形であり、その長手方向の両端部にそれぞれ、穿刺針を通すための切れ込み54が設けられる。すなわち本装置は切れ込み54を2つ有する。

【0019】切れ込み54は、例えば、上面の開口が大きく、底面の開口が小さくなるような逆三角形（もしくは倒立台形）の側面形状に形成される。そうすることにより、振動子部52の底面に設けられる振動子アレイの面積を確保できるとともに、穿刺針を様々な傾斜角で生体に挿入することが可能となる。

【0020】振動子アレイは、これら2つの切れ込み54の間に挟まれる内側部分（メイン部分56）内に配置される。特に振動子アレイはメイン部分56の底面寄りに配置され、その下方の所定範囲が超音波画像として映し出される。メイン部分56の振動子アレイの上側の空間は、振動子アレイを構成する各振動子エレメントに対する配線のために使用される。

(4)

特開平11-197155

5

部寄りの側面はそれが上向きとなるように傾斜され、穿刺針をメイン部分56の下方領域に導くことを可能としている。

【0022】切れ込み54には、図1 (b) に示されるような穿刺針ホルダ58が嵌合される。穿刺針ホルダ58には、穿刺針をその軸方向に摺動自在に保持するガイドが設けられ、ガイドは、生体に対して所定の角度の傾斜で形成される。このガイドによって、メイン部分56下の超音波画像が形成される生体領域に穿刺針を容易、確実に導くという効果が十分に達成される。なお、ガイドの傾斜角が異なる複数種類の穿刺針ホルダ58を用意し、それらを必要に応じて取り替えて使用することにより、超音波画像が形成される範囲内において穿刺針の挿入位置を変えることができる。そのガイドの傾斜角は例えば90°、60°、30°といった値とすることができます。

【0023】図2は、本実施形態の超音波穿刺プローブを生体に当接して使用している状態の説明図である。図において振動子部52の両端部の切れ込み54には、生体60の表面に対して例えばおよそ60°の角度で穿刺針62を導く穿刺針ホルダ58がそれぞれはめ込まれている。振動子部52のうち超音波を送受信するメイン部分56は、生体60内の例えば生体検査サンプルの採取目標となる皮膚直下組織64の上の皮膚に当接される。これにより皮膚直下組織64を超音波画像の形成範囲内(画像領域66)に捉えながらサンプル採取等の施術が可能となる。

【0024】振動子アレイの長さは様々であるが、大きい方が画像領域66が広くなり、施術する者が生体組織を形状等を把握しやすくなり好都合である。その長さは例えば数十mm程度のものもある。さて、振動子アレイが大きくなり2つの切れ込み54相互の間隔が広がると、画像領域66の一端に位置する切れ込み54から挿入される穿刺針62で、画像領域66において当該切れ込み54と反対側に位置する箇所を穿刺することは、たとえ穿刺針62の挿入角を変えても難しくなる。しかし、本装置では、このような場合には、振動子部52を移動させずにそのままの位置で、その反対側に位置する別の切れ込み54から穿刺針62を挿入することにより、容易に生体検査サンプル採取等の必要な施術を行うことができる。

【0025】次に図1 (c) に基づいて、振動子部52の底面の構造を説明する。本装置の振動子部52の底面は、大きく3つの部分に分けられる。一つは、振動子アレイが設けられるメイン部分56の底面であるセンター

6

けられる。

【0026】一方、サイド底面72、74は、超音波の送受信を行わないでその意味では不要であるが、振動子部52に切れ込み54を形成すると必然的に形成される。つまり、振動子部52に装着される穿刺針ホルダ58を支持するために振動子部52の端部68が必要であり、端部68を設けるとその底面としてサイド底面72、74が形成されてしまう。

【0027】さて、振動子アレイからセンター底面70を介して放射された超音波は生体で反射、散乱される。本装置は、本来この反射波を振動子アレイで受信し、超音波画像形成のための信号を得るものである。しかし、反射波の一部はサイド底面72、74の方向に向かう。これがサイド底面72、74で反射されて再び生体に戻る。すなわち多重反射が生じると、超音波画像の特性が劣化するおそれがある。本装置はこの不都合を解決するために、サイド底面72、74に例えばシート状の吸音部材78、80を設け、生体からの反射波が再び生体に戻ることを防止している。吸音部材は、例えば、シリコーンレンズ76と同様の材質からなる。例えば1~2mmのシートである。

【0028】なお、吸音部材は、好ましくは超音波の送受信に関与しない底面全体に設けられる。例えば、切れ込み54が設けられた部分には、サイド底面とセンター底面とを接続する底面82が存在するが、吸音部材78、80を、サイド底面72、74だけでなくこの底面82もカバーするようにし字型に構成してもよい。

【0029】また、穿刺針62を挿入される皮膚直下組織の生体表面からの深さが浅い場合には、本装置は振動子部52と生体との間にスタンドオフ(スペーサ)を設ける。スタンドオフは、振動子部52と生体60との間に距離を設けることにより、穿刺針62を斜め挿入する場合において、超音波エコーにより映し出された生体領域に対する穿刺針62の挿入位置を調整する働きを有する。

【0030】図3は、スタンドオフを設けられた本装置を生体に当接して使用している状態の説明図である。スタンドオフ90を設けると、穿刺針62の生体への挿入位置を、スタンドオフ90を設けない場合よりも画像領域66の中心部方向へ移動させることが可能となる。つまり、穿刺針62の針先の目標深さが浅い場合でも、画像領域66の中心付近に針先のエコー像を得ることができ、作業を行いややすい。

【0031】スタンドオフ90は、基本的には生体との音響インピーダンスが近似の材質、例えば水などを用い

(5)

特開平11-197155

8

7  
非平行にされる。つまり、スタンドオフ90は、その上面と底面とが相互に所定角度をなす台形形状に構成される。

【0032】これら2つの面が非平行に構成されることにより、両者の間で反射が起こる度に、反射波は横方向に移動し最終的には振動子アレイの配置された領域外に脱するので、多重反射の超音波画像特性への悪影響が低減される。図3には、スタンドオフ90の上面が底面に対して振動子部52の長手方向に傾斜を有している場合を示したが、傾斜方向はこれに限らず、例えば振動子部52の幅方向に傾斜していてもよい。例えば、帽方向に傾斜させた構成では、長手方向に傾斜させた場合に比べて少ない回数で反射波が振動子アレイの配置された領域外に逃し、多重反射の悪影響の低減効果が高いことが期待される。

【0033】なね、上述の説明はリニア走査型の超音波穿刺プローブについて行ったが、本発明はそれに限らず、例えば、コンベックス走査型のものに適用することも可能である。

【0034】

【発明の効果】本発明の超音波穿刺プローブによれば、前記穿刺針ホルダを嵌合可能な切れ込みが振動子部の端部に複数設けられる。よって、振動子部52を生体に当てたままで、広い範囲の生体領域に対し施術可能であり、作業効率が向上する効果が得られる。

【0035】また、本発明の超音波穿刺プローブによれば、振動子部の振動子部の底面のうち、前記切れ込みより内側部分に振動子アレイが配置される。よって、振動子アレイを切れ込みをまたがって配置する必要がないの\*

\*で、組立作業が容易となる効果が得られる。

【0036】また、本発明の超音波穿刺プローブによれば、超音波の送受信が行われない振動子部の端部の底面に吸音部材が設けられる。これにより、生体からの反射波の多重反射が低減され、超音波画像特性が向上する効果が得られる。

【0037】また、本発明の超音波穿刺プローブによれば、振動子部と生体部位との間に設けられるスペーサの上下面が非平行に構成され、これにより生体からの反射波の多重反射が低減され、超音波画像特性が向上する効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態である超音波穿刺プローブの概略の構成を示す説明図である。

【図2】 本実施形態の超音波穿刺プローブを生体に当接して使用している状態の説明図である。

【図3】 スタンドオフを設けられた本実施形態の超音波穿刺プローブを生体に当接して使用している状態の説明図である。

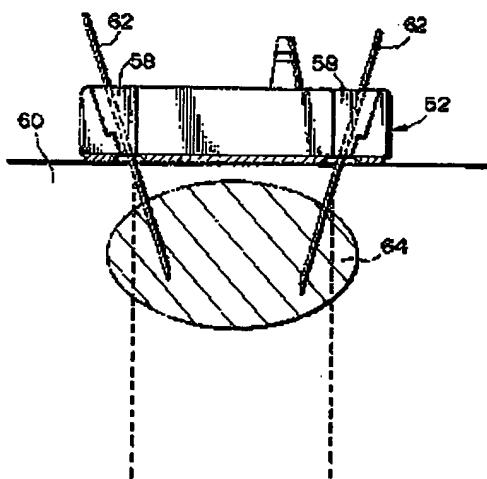
【図4】 従来の超音波穿刺プローブの概略の構成を示す説明図である。

【図5】 従来の超音波穿刺プローブを生体に当接して使用している状態の説明図である。

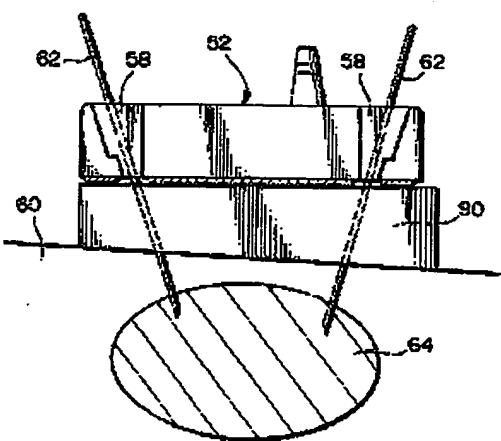
【符号の説明】

52 振動子部、54 切れ込み、56 メイン部分、  
58 穿刺針ホルダ、62 穿刺針、68 端部、70  
センター底面、72, 74 サイド底面、76 シリ  
コンレンズ、78, 80 吸音部材、90 スタンドオ  
フ。

【図2】



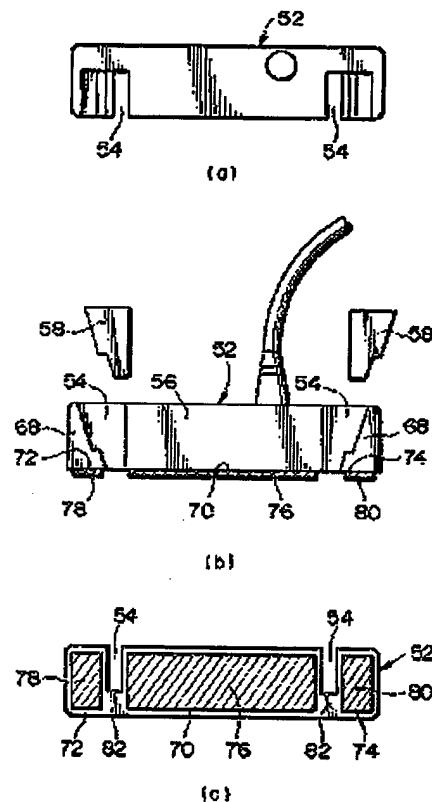
【図3】



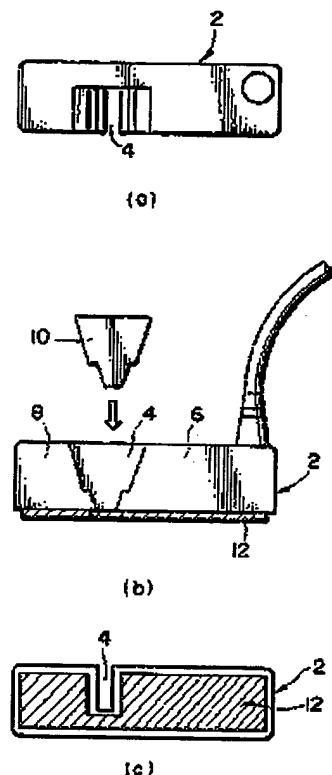
(6)

特開平11-197155

[図1]



[図4]



[図5]

